

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**WEST**☐ Generate Collection

L1: Entry 1 of 2

File: DWPI

Aug 17, 1995

DERWENT-ACC-NO: 1995-276259

DERWENT-WEEK: 199537

COPYRIGHT 2000 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Permanent way rail mounting - has structured recess in concrete sleeper to take profiled rod to bear against damping units to clamp rail in place

INVENTOR: KLOER, H

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

BAUUNTERNEHMUNG HEITKAMP GMBH E

BAUUN

PRIORITY-DATA:

1994DE-4415892

May 5, 1994

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE <u>4415892</u> C1	August 17, 1995	N/A	014	E01B009/60

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-NO
DE 4415892C1	May 5, 1994	1994DE-4415892	N/A

INT-CL (IPC): E01B 9/60; E01B 9/62; E01B 9/68; E01B 19/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4415892C

BASIC-ABSTRACT:

The rail mounting, for a permanent way, is fitted into a recess (3) in the concrete sleeper (4) or the concrete foundation. The recess (3) has a trapezoid cross section with a narrow base side (3a). The profiled rod (10), to bear against the damping units, has a sliding surface (10c) against the whole surface of the flat and angled side (3b) of the recess (3) away from the rail web (2a). It is pressed against the damping units (13-15) either through a clamping plate of steel or a conventional steel clamp (7), bearing on its upper surface (10a).

The damping units (13-15) are of an entropy elastic material, which is resistant to external factors such as temp. changes or ultra-violet light or moisture, such as polyurethane, polyamide, ABS, polymerisate, silicone or a synthetic resin, formed as hard springs.

ADVANTAGE - The rail can be laid and fitted in place rapidly and simply, giving a permanent way with high residual damping and a self-centering action on the rail in the sleeper.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1,2/12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

TITLE-TERMS: PERMANENT WAY RAIL MOUNT STRUCTURE RECESS CONCRETE SLEEPER PROFILE  
ROD BEAR DAMP UNIT CLAMP RAIL PLACE

DERWENT-CLASS: A93 Q41

CPI-CODES: A12-H09; A12-R;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 017 ; H0124\*R ; P1592\*R F77 D01 Polymer Index [1.2] 017 ;  
H0124\*R ; P1445\*R F81 Si 4A Polymer Index [1.3] 017 ; R00708 G0102 G0022 D01  
D02 D12 D10 D19 D18 D31 D51 D53 D58 D88 ; R00817 G0475 G0260 G0022 D01 D12 D10  
D51 D53 D58 D83 F12 ; R00806 G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D84 ;  
H0033 H0011 ; P0328 ; P1741 ; P0088 ; P0191 Polymer Index [1.4] 017 ; P0635\*R  
F70 D01 Polymer Index [1.5] 017 ; ND01 ; K9416 ; Q9999 Q7556 ; Q9999 Q7885\*R ;  
Q9999 Q9234 Q9212 ; Q9999 Q7023 Q6995 ; B9999 B4002 B3963 B3930 B3838 B3747 ;  
K9552 K9483 ; B9999 B3178 ; B9999 B4615 B4568 K9847 ; B9999 B4717 B4706 B4568 ;  
K9869 K9847 K9790

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-125262

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-211262

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 44 15 892 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
E 01 B 9/60  
E 01 B 9/62  
E 01 B 9/68  
E 01 B 19/00

21 Aktenzeichen: P 44 15 892.0-25  
22 Anmeldetag: 5. 5. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 8. 95

DE 44 15 892 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Bauunternehmung E. Heitkamp GmbH, 44652 Herne,  
DE

74 Vertreter:

Eichelbaum, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45659  
Recklinghausen

72 Erfinder:

Kloer, Heinrich, 58099 Hagen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

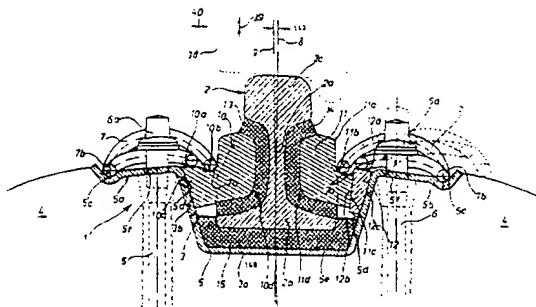
DE 38 34 329 A1  
EP 2 22 277 B1  
WO 89 12 140 A1

54 Befestigungsvorrichtung einer Schiene für Schienenfahrzeuge

57 Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung (1) für eine in eine Ausnehmung (3) einer Betonschwelle (4) einsetzbare Schiene (2), unter deren Schienenfuß (2b) und an deren beiden Seiten des Schienensteges (2a) Dämpfungselemente (13, 14, 15, 31) aus einem entropieelastischen Werkstoff angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche sich bei herkömmlicher Schienenform nicht nur durch eine einfache und rasche Montage, sondern auch durch eine hohe Eigendämpfung auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ausnehmung (3) eine im Querschnitt trapezoedale Form mit schmaler Bodenseite (3a) aufweist und die Profilstange (10) an ihrer vom Schienensteg (2a) abgewandten Seite mit einer ebenen, an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung (3b) der Ausnehmung (3) vollflächig anliegenden Gleitfläche (10c) versehen sowie entweder über eine stählerne Spannplatte (19) oder über eine bekannte stahlelastische Spannklemme (7) zur Vorspannung der Dämpfungselemente (13, 14, 15) einpreßbar ist.



DE 44 15 892 C 1

Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für eine in eine Ausnehmung einer Betonschwelle oder Betonunterkonstruktion einsetzbare Schiene für Schienenfahrzeuge, unter deren Schienenfuß und an deren beiden Seiten des Schienensteges Dämpfungselemente aus einem entropieelastischen Werkstoff angeordnet sind, die über je ein Klemmelement in Form einer Profilstange und ein Vorspannelement auf beiden Seiten der Schiene unter Vorspannung setzbar und mittels Schwellenschrauben befestigbar sind.

Bei einer bekannten gattungsbildenden Befestigungsvorrichtung dieser Art nach der DE-OS 38 34 329 ist die Ausnehmung als im Querschnitt rechteckige Wanne und die Profilstange als rechtwinkliges Winkelprofil ausgebildet, dessen kurzer Schenkel am Dämpfungselement im Bereich des Schienensteges anliegt und dessen längerer Schenkel einerseits von der Schwellenschraube und andererseits von einer Vorspannschraube durchgriffen ist, von welcher über eine Anpreßleiste das darunter befindliche Dämpfungselement in Richtung auf den Schienenfuß unter Vorspannung setzbar ist. Diese Befestigungsvorrichtung ist sowohl mit dem Nachteil einer doppelten Anzahl von Schrauben als auch mit einer nur begrenzten Vorspannmöglichkeit der Dämpfungselemente behaftet. So können beispielsweise die Dämpfungselemente im Bereich des Schienensteges nicht unter eine Vorspannung gesetzt werden. Die gesamte Vorspannung der Spannschraube mit Kontermutter und Preßleiste ist ausschließlich in Richtung auf den Schienenfuß gerichtet. Dadurch kann es bei Querkraften zu unerwünschten Schwingungen, z. B. zu einem "Schwimmen" der Schiene senkrecht zu ihrer Längsachse kommen. Und schließlich läßt sich die Schiene bei Reparaturarbeiten aufgrund der rechteckigen Form nur schwer aus der rechteckigen Ausnehmung entfernen, weil sich entropieelastische Dämpfungsmaterialien, auch wenn sie aus sehr harten Werkstoffen bestehen, unter hohen Belastungen wie eine plastische Masse verhalten und unter hohen Reibungskraften bis in den letzten Winkel pressen und sich daraus oft nur sehr schwer entfernen lassen.

Aus der PCT-WO 89/12140 ist eine weitere Befestigungsvorrichtung anderer Art für eine Schiene für Schienenfahrzeuge bekannt geworden, die sich mit ihren unterhalb des Schienenkopfes befindlichen, seitlichen Begrenzungsflächen über entropieelastische Zwischenlagen gegen die inneren seitlichen Begrenzungsflächen eines Rahmens abstützt, wobei im Bereich der Abstützung die seitlichen Begrenzungsflächen der Schiene und/oder die inneren seitlichen Begrenzungsflächen des Rahmens in einen oberen und einen unteren Abschnitt unterteilt sind, die sich jeweils nach unten verjüngen. Diese Ausbildung erfordert nicht nur eine Sonderbauart einer Schiene, sondern auch einen komplizierten Rahmen und noch komplizierter gestaltete entropieelastische Dämpfungselemente. Ein Vorspannelement fehlt. Dies hat zur Folge, daß die entropieelastischen Dämpfungselemente erst bei Belastung der Schiene und somit nur zeitweilig unter eine Vorspannung gesetzt werden können, was zu unerwünschten vertikalen und transversalen Schwingungen und einer relativ geringen Eigendämpfung des gesamten, aus Schiene, Dämpfungselement und Rahmen bestehenden Schwingungssystems führt.

In der EP 0 222 277 B1 ist eine weitere Befestigungsvorrichtung für eine Schiene für Schienenfahrzeuge mit

entropieelastischen Dämpfungselementen offenbart, die sich mit ihren unterhalb des Schienenkopfes befindlichen, seitlichen Begrenzungsflächen über entropieelastische Dämpfungselemente gegen die inneren seitlichen Begrenzungsflächen eines Rahmens abstützen, wobei sich sowohl die die Schiene unterhalb des Schienenkopfes seitlich begrenzten Flächen als auch die inneren seitlichen Begrenzungsflächen des Rahmens geradlinig nach unten verjüngen und die Schiene derart innerhalb des Rahmens angeordnet ist, daß keine Berührung zwischen der Schiene und dem Rahmen stattfinden kann. Dabei wird nach einer ersten Ausführungsform der Rahmen von einer den Schienensteg in einer Öffnung durchdringenden Spannschraube über die Dämpfungselemente gegen die Seitenbereiche der Schienen gepreßt. Nach einer anderen Ausführungsform ist unterhalb des Schienenkopfes ein durch Formteile sich nach unten verjüngender Bereich mit Hinterschneidungen gebildet, wobei sich die Formteile über die gesamte Höhe des Steges der Schiene erstrecken. In diesem Fall muß offenkundig eine Vorspannung über die Formteile erfolgen, was jedoch nicht offenbart ist. Bei sämtlichen Ausführungsformen dieser Druckschrift gestaltet sich sowohl der Einsatz des Schienenlagers als auch dessen Entfernung bei Reparaturarbeiten zu einem ungewöhnlich zeit- und kostenintensiven Unterfangen. Dabei ist wesentlich, daß die Spannschraube der ersten Ausführungsform nach dem Einsatz der Schiene in eine Betonschwelle oder Betonunterkonstruktion für ein Werkzeug zum Nachspannen nicht mehr zugänglich ist.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche sich bei herkömmlicher Schienenform durch eine einfache und rasche Montage und durch eine hohe Eigendämpfung auszeichnet und eine Selbstzentrierung der Schiene sicherstellt.

Diese komplexe Aufgabe wird in Verbindung mit dem eingangs genannten Gattungsbegriff erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Ausnehmung in der Betonschwelle oder der Betonunterkonstruktion einen trapezförmigen Querschnitt mit schmaler Bodenseite aufweist und die Profilstange an ihrer vom Schienensteg abgewandten Seite mit einer ebenen, an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung der Ausnehmung vollflächig anliegenden Gleitfläche versehen sowie entweder über eine auf ihre Oberfläche einwirkende, stählerne Spannplatte oder über eine bekannte stahlelastische Spannklemme von der Schwellenschraube zur Vorspannung der Dämpfungselemente in Richtung auf diese einpreßbar ist. Durch den trapezförmigen Querschnitt der Ausnehmung kann die Schiene mit den Dämpfungselementen nicht nur sehr rasch darin eingesetzt, sondern ebenso rasch daraus gelöst werden. Gleiches gilt auch für die Verwendung von bekannten stahlelastischen Spannklemmen sowie von bekannten Schwellenschrauben.

Damit können die bewährten Werkzeuge zum Spannen und Lösen des Schienenlagers verwendet werden.

Aufgrund der Vernehmung der Profilstange mit einer ebenen, an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung der Ausnehmung vollflächig anliegenden Gleitfläche wirkt sie wie ein Keil auf die Dämpfungselemente, die beim Befestigungsvorgang, d. h. beim Festdrehen der Schwellenschrauben entweder über eine stählerne Spannplatte oder über die bekannten elastischen Spannklemmen unter eine Vorspannung gesetzt werden. Denn diese Dämpfungselemente bilden entropieelastische Federn, die mit der stählernen Spannplatte



oder mit den bekannten stahlelastischen Spannklemmen ein schwingungsfähiges System bilden, dessen Erregerimpulse von den Rädern der Schienenfahrzeuge auf die Schiene ausgeübt werden.

Dabei weisen harte Federn grundsätzlich eine größere Eigendämpfung auf als weiche Federn. Eine Feder, bei welcher die Belastungskraft  $P$  über den Federweg  $f$  in einem Diagramm aufgetragen steil verläuft, wird als harte Feder und eine solche mit weniger steiler Kennlinie als weiche Feder bezeichnet. Weiche Federn sind mit einer wesentlich geringeren Eigendämpfung als harte Federn behaftet und neigen daher zu einem Flattern bzw. zu unerwünschten Schwingungen. Harte Federn hingegen weisen eine erheblich höhere Eigendämpfung auf und neigen bei den hier in Betracht zu ziehenden Belastungsfällen selten oder nie zu unerwünschten Schwingungen, wodurch eine größere Laufruhe des rollenden Rades des Schienenfahrzeuges auf der Schiene gewährleistet ist.

Über die Vorspannung der Federn kann das Schienenlager mit einer dem jeweiligen Belastungsfall optimal angepaßten Eigendämpfung versehen werden. Dabei ist wesentlich, daß die Schiene nicht nur im Bereich ihres Schienensteges im Hinblick auf die zu ihrer Längsachse auf die Schiene einwirkende Querkkräfte unter der Vorspannung der Dämpfungselemente steht, sondern daß gleichermaßen auch der Schienenfuß über die Dämpfungselemente gegenüber vertikal verlaufenden Krafteinwirkungen unter eine Vorspannung zu setzen ist.

Hierzu trägt erfindungsgemäß im wesentlichen die Keilwirkung der Profilstange bei, die durch Festdrehen der Schwellenschrauben mit einer Teilkraftkomponente in Richtung auf den Schienensteg und mit einer weiteren Teilkraftkomponente in Richtung auf die den Schienenfuß unter- bzw. übergreifenden Dämpfungselemente einwirkt.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besteht die Profilstange aus einer Profilstange und einer Keilplatte, die mit ihrer einen Seitenfläche an der Profilstange und mit ihrer anderen Seitenfläche an der schräg verlaufenden Wandung der Ausnehmung flächig anliegt. Diese Ausführungsform weist den Vorteil einer raschen Nachspannmöglichkeit durch stärkeres Eindrehen der Schwellenschraube auf, wodurch die Keilplatte stärker eingedrückt und somit die Dämpfungselemente über die Profilstange unter eine höhere Vorspannung gesetzt werden können. Für eine günstige Kraftübertragung sind die Querschnittskonturen der Profilstange und der Profilstangen an ihren dem Schienensteg zugewandten Längsseiten der Kontur der Schiene angenähert, wobei mit dieser Fläche das jeweilige am Schienensteg anliegende Dämpfungselement großflächig unter Vorspannung zu setzen ist. Vorteilhaft weisen die Profilstange und die Profilstangen an ihren von der Gleitfläche abgewandten Seiten eine Form auf, von welcher sowohl die am Schienensteg anliegenden Dämpfungselemente als auch das den Schienenfuß untergreifende Dämpfungselement unter die gewünschte Vorspannung setzbar sind.

Aus diesem Grunde sind diese von der Gleitfläche abgewandten Seiten der Profilstangen und der Profilstangen mit einer abgerundeten Keilform versehen.

Vorteilhaft ist in die Ausnehmung eine im Querschnitt geometrisch ähnliche Lagerschiene formschlüssig sowie vollständig eingesetzt oder zwei Teillagerschienen angeordnet, die mindestens die Oberkantenbereiche der Ausnehmung übergreifen, wobei die Lagerschiene und

die Teillagerschienen von der Schwellenschraube auf jeder Seite in Öffnungen durchgriffen und entweder von dieser in der Einbaulage niederhaltbar oder in diesem Bereich der Betonschwelle bzw. Betonunterkonstruktion bei deren Fertigung integrierbar sind. Auf diese Weise werden die Eckenbereiche der Betonschwelle bzw. der Betonunterkonstruktion vor Abplatzungen geschützt und zugleich für die im schrägen Bereich der Wandung der Ausnehmung anliegende Fläche der Profilstangen und der Keilplatten eine optimale Keil-Gleitfläche geschaffen.

Dabei kann die Lagerschiene als durchgehende Wanne über den Boden der Ausnehmung hinweg von der einen zur anderen Seite der Schiene reichen und zu dieser axialsymmetrisch ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, diese als Teillagerschiene in Form von zwei Winkelprofilen auszubilden, welche auf jeder Seite der Schiene nur die Oberkantenbereiche sowie den größten Teil der schräg verlaufenden Wandung der Ausnehmung in der Betonschwelle abdecken.

Um die bekannten, stahlelastischen Spannklemmen in ihrer montierten Endlage unverrückbar halten zu können, stützen sie sich mit ihren einen Federenden gegen die Oberseite der Profilstangen bzw. der Profilstangen und ihrer Keilplatten und mit ihren anderen Federenden gegen die an die Ausnehmung angrenzende Oberfläche der Betonschwelle oder der Betonunterkonstruktion ab und sind in dieser Lage von den Schwellenschrauben verspannbar. Um die Spannklemmen unverrückbar in ihrer Spannlage auch dann halten zu können, wenn aufgrund von unaufhaltbaren Wärmedehnungen der Schiene die Profilstangen bzw. Profilstangen und/oder ihre Keilplatten längsparallel verschoben werden, sind auf ihrer Oberseite sowie auf der Oberseite der Betonschwellen oder der Betonunterkonstruktion muldenförmige, zur Schiene parallel verlaufende Rinnen zur formschlüssigen Aufnahme der Federenden angeordnet. Weitere muldenförmige Rinnen zur Aufnahme der anderen Enden der Spannklemmen sind in beiden freien Enden der Lagerschiene oder der Teillagerschiene eingeformt. Auch diese muldenförmigen Rinnen laufen parallel zur Schiene.

Die zweite Ausführungsalternative in Form der stählernen Spannplatte ist für einen Spannweg an ihrer Unterseite mit mindestens einer abgesetzten Fläche versehen, wobei eine Stirnseite dieser Spannplatte einer Fläche der Profilstange oder der Profilstange als Verdrehsicherung zugeordnet ist.

Zur leichten Höhenausrichtung der Schiene sind unterhalb des Schienenfußes auf den Boden der Ausnehmung oder auf den Boden der abdeckenden Lagerschiene Distanzplatten aufsetzbar, die formschlüssig bis zu den geneigten Seitenwänden der Ausnehmung oder der Lagerschiene reichen.

Nach einer ersten Ausführungsform bestehen die Dämpfungselemente aus drei Teilen, von denen je eines auf jeder Seite des Schienensteges die Seitenflächen der Schienen unterhalb des Schienenkopfes bis oberhalb des Schienenfußes abdecken, während das den Schienenfuß untergreifende Dämpfungselement bis zur Oberkante des Schienenfußes reicht. Diese Ausführungsform ist mit einer leichten Montage und einer raschen Auswechslung, beispielsweise eines Dämpfungselementes in der Nähe des Schienensteges, behaftet, ohne daß hierzu die Schiene aus der Ausnehmung herausgenommen werden muß.

Nach einer zweiten Ausführungsform sind die Dämpfungselemente einteilig ausgebildet und vor Einsatz der

Schiene in die Ausnehmung am Schienenfuß und zu beiden Seiten des Schienensteges vollständig bis zum Schienenkopf umfassend anlegbar. Diese Ausführungsform gewährleistet zwar eine sehr rasche und einfache Montage beim Einsatz der Schiene, jedoch muß bei einer Beschädigung eines Teils des Dämpfungselementes das gesamte Dämpfungselement ausgetauscht werden.

Die Dämpfungselemente bestehen vorteilhaft aus einem gegen äußere Einflüsse, wie Temperaturwechselbelastungen, UV-Licht und Feuchtigkeit resistenten Polymer, wie Polyurethan, Polyamid, ABS, einem Polymerisat, einem Silicon oder einem Kunstharz und sind als harte Federn ausgebildet.

Demgegenüber sind die Profilstangen, die Profildeilstangen, die Keilplatten, die Lagerschienen, die Teillagerschienen und die Distanzplatten aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, hergestellt, während die stählernen Spannschrauben und Spannklemmen aus herkömmlichen, auf dem Markt befindlichen Teilen bestehen, die sich bereits in der Praxis bei anderen Schienenlagern bewährt haben.

Mehrere Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine hälftige Querschnittsansicht des Schienenlagers in montierter Endlage mit einer Profilstange und einer vollständig die Ausnehmung in der Betonschwelle oder der Betonunterkonstruktion auskleidenden Lagerschiene,

Fig. 2 die hälftige Teilansicht mit einer Profildeilstange und einer Keilplatte mit einer die Ausnehmung vollständig auskleidenden Lagerschiene,

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht, jedoch mit einer den Kantenbereich und ein Teil des Wandungsbereiches der Ausnehmung abdeckenden Teillagerschiene,

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht, jedoch mit einer den Kantenbereich der Ausnehmung und ein Teil der Wandungsfläche abdeckenden Teillagerschiene,

Fig. 3a eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht, jedoch mit einer anderen Querschnittsform der Profilstange,

Fig. 4a eine der Fig. 4 entsprechende Ansicht, jedoch mit einer anderen Querschnittsform der Profildeilstange,

Fig. 5 die Draufsicht auf die Fig. 1 und 3,

Fig. 6 die Draufsicht auf die Fig. 2 und 4,

Fig. 7 die hälftige Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsform des Schienenlagers mit einer auf die Profilstange einwirkenden Spannplatte und einer Schwellenschraube mit Federring,

Fig. 8 eine hälftige Querschnittsansicht mit einer Profildeilstange, einer Keilplatte und einer auf die Keilplatte einwirkenden Spannplatte mit Schwellenschraube und Federring,

Fig. 9 die Draufsicht von Fig. 7,

Fig. 10 die Draufsicht von Fig. 8 und

Fig. 11 die Querschnittsansicht der Fig. 7 in vorgespannter Lage der Dämpfungselemente und

Fig. 12 eine der Fig. 8 entsprechende Querschnittsansicht, jedoch mit einer Teillagerschiene in geschweißter Ausführung und mit den Schienenfuß untergreifenden Distanzplatten zur Höheneinstellung der Schiene.

Gemäß den Fig. 1 und 2 besteht die Befestigungsvorrichtung 1 für eine Schiene 2 mit Schienensteg 2a, Schienenfuß 2b und Schienenkopf 2c aus einer Ausnehmung 3 in einer Betonschwelle 4, die auch aus einer Betonunterkonstruktion bestehen kann, einer in die Ausnehmung 3 eingesetzten, geometrisch ähnlichen Lagerschiene 5, die an jeder Seite 5a, 5b in Öffnungen 5c von einer Schwell-

enschraube 6 durchgriffen und entweder von dieser 6 mittels einer Spannklemme 7 in dieser Einbaulage niedergehalten wird oder in diesen Bereich der Betonschwelle 4 bzw. Betonunterkonstruktion bei deren Fertigung integrierbar ist. Die Schwellenschrauben 6 verlaufen im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 parallel zur Schienenachse 8, die wiederum zur Vertikalen 9 unter einer Neigung 1 : 40 verläuft.

Wie aus den Fig. 1 und 2 in Verbindung mit den Draufsichten der Fig. 5 und 6 entnommen werden kann, wirken die verbreiterten Schraubenköpfe 6a der Schwellenschrauben 6 auf an sich bekannte, mäanderrförmig ausgebildete Spannklemmen 7, die sich in der montierten Endlage gemäß Fig. 5 mit ihren einen Federenden 7a gegen die Oberseite 10a von Profilstangen 10 und gemäß Fig. 6 mit ihren Federenden 7a gegen die Oberfläche 11a von Profildeilstangen 11 und der Oberfläche 12a von Keilplatten 12 abstützen. Die anderen Federenden 7b drücken entweder gegen die an die Ausnehmung 3 angrenzende Oberfläche 4a der Betonschwelle 4 bzw. der Betonunterkonstruktion oder im dargestellten Fall der Fig. 1 und 2 in eine muldenförmige Rinne 5c der Lagerschiene 5. In den Fig. 2 und 6 ist die vormontierte Stellung der Spannklemme 7 gestrichelt dargestellt.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, stützt sich ein Teil der Federenden 7a gleichfalls in einer muldenförmigen Rinne 10b der Profilstange 10 und gemäß Fig. 2 in einer muldenförmigen Rinne 11b der Profildeilstange 11 ab, wohingegen der mittlere Teil dieser Federenden 7a auf die Oberfläche 12a der Keilplatte 12 einwirkt.

Während in Fig. 1 die Profilstange 10 einteilig ausgebildet ist, besteht die Ausführungsform gemäß Fig. 2 aus der Profildeilstange 11 und der Keilplatte 12, die mit ihrer einen Seitenfläche 12b an einer entsprechend ausgebildeten Fläche 11c der Profildeilstange 11 und mit ihrer anderen Seitenfläche 12c an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung 5d der Lagerschiene 5 mit guter Gleitfähigkeit flächig anliegt.

In Fig. 1 weisen sowohl die Ausnehmung 3 als auch die geometrisch ähnlich aus geführte und darin form-schlüssig eingepaßte Lagerschiene 5 eine trapezförmige Querschnittsform mit schmaler Bodenseite 3a und 5e auf. Gemäß Fig. 1 ist die Profilstange 10 an ihrer vom Schienensteg 2a abgewandten Seite mit einer ebenen, an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung 3b der Ausnehmung 3 bzw. 5d der Lagerschiene 5 voll-flächig anliegenden Gleitfläche 10c versehen ist.

Zu beiden Seiten des Schienensteges 2a sind Dämpfungselemente 13, 14 und unter dem Schienenfuß 2b ein weiteres Dämpfungselement 15 aus einem entropieelastischen Werkstoff angeordnet, die gemeinsam über die Profilstange 10 bzw. Profildeilstange 11, die Spannklemme 7 und Schwellenschraube 6 unter eine Vorspannung setzbar und mittels der Schwellenschrauben 6 befestigbar sind.

Die Querschnittskonturen der Profilstange 10 und der Profildeilstange 11 sind an ihren dem Schienensteg 2a zugewandten Längsseiten 10d und 11d der Kontur der Schiene 2 in diesem Bereich angenähert und setzen mit diesen Flächen das jeweilige am Schienensteg 2a anliegende Dämpfungselement 13, 14 großflächig unter eine Vorspannung. Dabei weisen die Profilstange 10 und die Profildeilstange 11 an ihren von der Gleitfläche 10c, 11c abgewandten Seiten 10d, 11d eine Form auf, von welcher nicht nur das am Schienensteg 2a anliegende Dämpfungselement 13, 14, sondern auch das den Schienenfuß 2b untergreifende Dämpfungselement 15 unter

eine Vorspannung gesetzt werden. Die Querschnittsform der Profilstange 10 bzw. Profiltailstange 11 in diesem Bereich darf man als eine abgerundete Keilform bezeichnen.

In den Fig. 3, 4, 3a, 4a, 7, 8 ist die einteilige Form der Lagerschiene 5 der Fig. 1 und 2 durch zwei Teillagerschienen 16, 18 ersetzt worden, die mindestens die Oberkantenbereiche 17 der Ausnehmung 3 übergreifen und im dargestellten Fall nicht nur von den Schwellenschrauben 6a niederhaltbar sind, sondern in diesem Bereich der Betonschwelle 4 bei deren Fertigung integriert worden sind. Ansonsten stimmen die Teile der Fig. 3 und 3a mit den Teilen der Fig. 1 und die Fig. 4 und 4a mit den Teilen der Fig. 2 überein und sind demzufolge auch mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Ferner verlaufen die Schwellenschrauben 6 der Fig. 3 und 4 innerhalb der Betonschwelle 4 nicht parallel zur Schienenachse 8, sondern sind zu dieser um einen Winkel geneigt.

Die Teillagerschienen 16 werden an den Öffnungen 16a von den Schwellenschrauben 6 durchgriffen und sind mit muldenförmigen Rinnen 16b zur drehsicheren Lagerung der Spannklemmen 7 und deren Enden 7b ebenso versehen wie mit einer Gleitfläche 16c, die mit der entsprechenden Fläche 10c der Profilstange 10 zusammenwirkt. Die Ausführungsform der Profilstange 10 und der Profiltailstange 11 in den Fig. 3 und 4 unterscheidet sich von denen der Fig. 1 und 2 sowie 3a und 4a dadurch, daß die muldenförmige Rinne 10b und 11b zur Aufnahme der Enden 7a der Spannklemmen 7 aufgrund der schrägen Anordnung der Spannschrauben 6 höher angeordnet ist und die Profilstangen 10 und die Profiltailstangen 11 eine insgesamt kompaktere Ausbildung aufweisen.

In den Fig. 7 bis 10 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. In diesem Fall werden die Oberkantenbereiche 17 der Ausnehmung 3 durch in die Betonschwelle 4 integrierte Teillagerschienen in Form eines rechtwinkligen Winkelprofils 18 abgedeckt, die in Öffnungen 18a von den Schwellenschrauben 6 durchgriffen sind. Das Ende 18b der Teillagerschiene 18 bildet eine Auflagerfläche für eine stählerne Spannplatte 19, und die Fläche 18c am anderen Schenkel des Winkelprofils 18 bildet eine Gleitfläche für die Fläche 20a der Profilstange 20. Über die Auflagerfläche 20b werden von der Spannplatte 19 und der Profilstange 20 die Vorspannkräfte sowohl auf das Dämpfungselement 13 als auch auf das Dämpfungselement 15 übertragen. Durch die abgesetzte Fläche 19b an der Unterseite 19a entsteht zwischen dieser und der Oberfläche 4a der Betonschwelle 4 ein Spalt 21 als Spannweg.

Außerdem ist in Fig. 7 die stählerne Spannplatte 19 mit ihrer Stirnseite 19c einer Fläche 20c der Profilstange 20 zugeordnet, die somit bei einer Verdrehung der Spannplatte 19 eine Verdrehsicherung bildet. Ganz Entsprechendes gilt für die Fläche 22c der Profiltailstange 22 der Fig. 8.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Spannplatte 19 lediglich mit einer größeren abgesetzten Fläche 19b versehen. Diese abgesetzte Fläche 19b wirkt auf die aus den vorherigen Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 6 bekannte Keilplatte 12. Auch hier wirkt die Seitenfläche 12b mit der Gleitfläche 22a der Profiltailstange 22 und die Gleitfläche 12c mit der Fläche 18c des Winkelprofils 18 zusammen. Durch Druckkräfte der abgesetzten Fläche 19b auf die Oberfläche 12a der Keilplatte 12 wird über die Profiltailstange 22 die Vorspannung sowohl des Dämpfungselementes 14 am Schienensteg 2a der Schie-

ne 2 als auch die des Dämpfungselementes 15 unterhalb des Schienenfußes 2b bestimmt. Durch die zur Schienenachse 8 schräg verlaufende Anordnung der Schwellenschrauben 6 werden die Kraftkomponenten auf die Dämpfungselemente 13, 14, 15 gegenüber den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 sowie 3a und 4a verstärkt.

Zur Verhinderung des Lösens der Schwellenschrauben 6 sind deren Schraubenköpfe 6a mit Federringen 23 unterlegt.

Fig. 11 zeigt die Ausführungsform der Fig. 7 nach dem Vorspannen der Dämpfungselemente 13, 15, wodurch sich der ursprüngliche Spannweg 21 der Fig. 7 auf den Restspannweg  $\Delta S$  reduziert hat. Ansonsten sind gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

In Fig. 12 sind unter das Dämpfungselement 15 am Schienenfuß 2b auf dem Boden 3a der Ausnehmung 3 oder auf dem Boden 5e der Lagerschiene 5 der Fig. 1 und 2 Distanzplatten 24 aufgesetzt, die bis etwa zu den geneigten Seitenwänden 3b der Ausnehmung 3 oder den Seitenwänden 5d bzw. 16c, 18c der Lagerschienen 5 bzw. der Teillagerschienen 16, 18 reichen. Dadurch kann eine Höhenverstellung der Schiene bis maximal 26 mm vorgenommen werden. Ferner kann mittels der Keilplatten 12 eine Seitenverstellbarkeit zu beiden Seiten der Schienenachse 8 bis zu 8 mm vorgenommen werden. Und schließlich kann durch eine unterschiedliche dicke Ausbildung des Dämpfungselementes 15 sowie durch seine unterschiedliche Zusammenpressung eine Abweichung zur Schienenoberkante 2d von maximal 4 mm vorgenommen werden.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 12 ist außer der Teillagerschiene 18, die in der Betonschwelle 4 bzw. der Betonunterkonstruktion bei deren Fertigung integriert ist, noch eine weitere Teillagerschiene 25 in geschweißter Ausführung offenbart, deren einer Schenkel 25a die Gleitfläche für die Keilplatte 12 und deren anderer Schenkel 25b eine massive Unterlagsplatte für die stählerne Spannplatte 19 bildet und in Öffnungen 25c gleichfalls von den Schwellenschrauben 6 durchgriffen ist. Eine derartige zusätzliche Teillagerschiene 25 wird überall dort erforderlich, wo Distanzplatten 24 den Schienenfuß 2b bzw. das Dämpfungselement 15 unterfüttern. Ansonsten sind mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 8 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

In den Fig. 1, 2, 3, 4, 3a, 4a, 7 und 8 ist das auf der Schiene 2 rollende Rad 38 strichpunktuiert angedeutet. Von diesem Rad 38 werden Impulse und Schwingungen übertragen, die gemäß den Fig. 1 und 2 einerseits in Richtung des Doppelpfeiles 39 in vertikaler Richtung sowie gemäß dem Doppelpfeil 40 in Querrichtung oder in dazwischenliegende Richtungen auf die Schiene 2 einwirken können. Diese Schwingungen sollen von den Dämpfungselementen 13, 14, 15 gedämpft werden. Je größer dabei die Härte dieser als entropieelastische Federn wirkenden Dämpfungselemente 13, 14, 15 sowie ihre Vorspannung ist, desto höher ist die Eigendämpfung des gesamten Systems, welches sich im wesentlichen aus der Schiene 2, der Betonschwelle 4 bzw. der entsprechenden Betonunterkonstruktion sowie den Spannklemmen 7, den Profilstangen 10 bzw. Profiltailstangen 11, 16, 22 sowie der Lagerschiene 5 sowie aus den Teillagerschienen 16, 18, 25 zusammensetzt. Eine weitere Dämpfung durch eine sehr harte Feder erfolgt durch den Untergrund der Betonschwelle, insbesondere wenn dieser aus einem Schotteraufbau besteht. Demgegenüber ist jedoch die Dämpfung durch die Dämpfungselemente 13, 14, 15 als "weiche Dämpfung" zu betrachten.

Besteht der Untergrund jedoch aus einer Betonplatte, wird die Dämpfung im wesentlichen durch die Dämpfungselemente 13, 14, 15 sowie durch die Spannklemmen 7 bestimmt. Zur Erzielung einer entsprechend hohen Lauf ruhe des auf der Schiene 2 rollenden Rades 38 kann dabei durch die Vorspannung der Federn 13, 14, 15 in Verbindung mit den Spannklemmen 7 oder den Spannplatten 19, 26 und den Spalten 21, 30 als Spannwege die jeweils gewünschte Eigendämpfung individuell eingestellt werden, wobei stets noch ein Restspannweg  $\Delta S$  gemäß Fig. 11 verbleiben soll, um auch bei Ermüdungen der Dämpfungselemente 13, 14, 15 einen Nachspannweg vornehmen zu können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Befestigungsvorrichtung
- 2 Schiene
- 2a Schienensteg
- 2b Schienenfuß
- 2c Schienenkopf
- 2e Innenkante der Schiene 2
- 3 Ausnehmung
- 3a Bodenseite der Ausnehmung 3
- 3b Wandung der Ausnehmung 3
- 4 Betonschwelle
- 4a Oberfläche der Betonschwelle 4
- 5 Lagerschiene
- 5a, 5b Seiten der Lagerschiene 5
- 5c muldenförmige Rinne der Lagerschiene 5
- 5d Wandung der Lagerschiene
- 5e Bodenseite der Lagerschiene 5
- 5f Öffnungen in der Lagerschiene 5
- 6, 36 Schwellenschraube
- 6a Kopf der Schwellenschraube 6
- 7 Spannklemme
- 7a, 7b Enden der Spannklemme 7
- 8 Schienenachse
- 9 Vertikalachse
- 10 Profilstange
- 10a Oberseite der Profilstange
- 10b muldenförmige Rinne der Profilstange 10
- 10c Gleitfläche
- 10d Längsseite der Profilstange 10
- 11, 22 Profilstange
- 11a Oberfläche der Profilstange 11
- 11b muldenförmige Rinne der Profilstange 11
- 11c Fläche der Profilstange 11
- 11d Längsseite der Profilstange 11
- 12 Keilplatte
- 12a Oberfläche der Keilplatte 12
- 12b, 12c Seitenflächen der Keilplatte 12
- 13, 14, 15 Dämpfungselemente
- 16, 18, 25 Teillagerschiene
- 16a, 18a, 25c Öffnungen der Teillagerschienen
- 16b muldenförmige Rinne der Teillagerschiene 16
- 16c Gleitfläche
- 17 Oberkantenbereich der Ausnehmung 3
- 18b Ende der Teillagerschiene 18
- 18c Fläche der Teillagerschiene 18
- 19, 32 Spannplatte
- 19a Unterseite der Spannplatte 19
- 19b Fläche der Spannplatte 19
- 19c Stirnseite der Spannplatte 19
- 20 Profilstange
- 20a bis 20d Flächen der Profilstange 20
- 21 Spalt
- 22a bis 22d Flächen der Profilstange 22

- 23 Federring
- 24 Distanzplatten
- 25a, 25b Schenkel der Teillagerschiene 25
- 38 Rad
- 39, 40 Doppelpfeile
- $\Delta S$  Restspannweg

#### Patentansprüche

1. Befestigungsvorrichtung für eine in eine Ausnehmung einer Betonschwelle oder Betonunterkonstruktion einsetzbare Schiene für Schienenfahrzeuge, unter deren Schienenfuß und an deren beiden Seiten des Schienensteges Dämpfungselemente aus einem entropieelastischen Werkstoff angeordnet sind, die über je ein Klemmelement in Form einer Profilstange und ein Vorspannelement auf beiden Seiten der Schiene unter Vorspannung setzbar und mittels Schwellenschrauben befestigbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (3) in der Betonschwelle (4) oder der Betonunterkonstruktion einen trapezförmigen Querschnitt mit schmaler Bodenseite (3a) aufweist und die Profilstange (10) an ihrer vom Schienensteg (2a) abgewandten Seite mit einer ebenen, an der in diesem Bereich schräg verlaufenden Wandung (3b) der Ausnehmung (3) vollflächig anliegenden Gleitfläche (10c) versehen sowie entweder über eine auf ihre Oberfläche (10a) einwirkende, stählerne Spannplatte (19) oder über eine bekannte stahlelastische Spannklemme (7) von der Schwellenschraube (6) zur Vorspannung der Dämpfungselemente (13, 14, 15) in Richtung auf diese einpreßbar ist.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstange (10) aus einer Profilstange (11) und einer Keilplatte (12) besteht, die mit ihrer einen Seitenfläche (12b) an der Profilstange (11) und mit ihrer anderen Seitenfläche (12c) an der schräg verlaufenden Wandung (3b, 5d) der Ausnehmung (3, 5) flächig anliegt.
3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittskonturen der Profilstange (10) und der Profilstange (11) an ihren dem Schienensteg (2a) zugewandten Seiten der Kontur der Schiene (2) angenähert sind und mit dieser Fläche das jeweilige am Schienensteg anliegende Dämpfungselement (13, 14) großflächig unter Vorspannung setzbar ist.
4. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstange (10) und die Profilstange (11) an ihren von der Gleitfläche (10c, 11c) abgewandten Seiten eine Form aufweisen, von welcher sowohl die am Schienensteg (2a) anliegenden Dämpfungselemente (13, 14) als auch das den Schienenfuß (2b) untergreifende Dämpfungselement (15) unter Vorspannung setzbar sind.
5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Form dieser von der Gleitfläche (10c, 11c) abgewandten Seiten der Profilstange (10) und Profilstange (11) eine abgerundete Keilform aufweisen.
6. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ausnehmung (3) eine im Querschnitt geometrisch ähnliche Lagerschiene (5) formschlüssig sowie vollständig eingesetzt ist oder zwei Teillagerschienen (16, 18) angeordnet sind, die mindestens die Ober-

kantenbereiche (17) der Ausnehmung (3) übergreifen, wobei die Lagerschiene (5) und die Teillagerschienen (16, 18) von der Schwellenschraube (6) auf jeder Seite in Öffnungen (5f, 16a, 18a) durchgriffen und entweder von dieser (6) in der Einbaulage niederhaltbar oder in diesem Bereich der Betonschwelle (4) bzw. der Betonunterkonstruktion bei deren Fertigung integrierbar sind.

7. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die bekannten, stahlelastischen Spannklemmen (7) in montierter Endlage mit ihren einen Federenden (7a) gegen die Oberseite (10a, 11a, 12a) der Profilstangen (10) bzw. der Profilstangen (11) und ihrer Keilplatten (12) und mit ihren anderen Federenden (7b) gegen die an die Ausnehmung (3) angrenzende Oberfläche (4a) der Betonschwelle (4) oder der Betonunterkonstruktion abstützen und in dieser Lage von den Schwellenschrauben (6) verspannbar sind.

8. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die stählerne Spannplatte (19) für einen Spannweg an ihrer Unterseite (19a) mit mindestens einer abgesetzten Fläche (19b) versehen und eine Stirnseite (19c) einer Fläche (20c, 22c) der Profilstange (20) oder der Profilstange (22) als Verdrehungssicherung zugeordnet ist.

9. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in den Profilstangen (10) bzw. Profilstangen (11) und/oder den Keilplatten (12) sowie auf der Oberseite (4a) der Betonschwelle (4) oder der Betonunterkonstruktion oder den Lagerschienen (5) bzw. den Teillagerschienen (16) muldenförmige, zur Schiene (2) parallel verlaufende Rinnen (10b, 11b, 5c, 16b) zur formschlüssigen Aufnahme der Federenden (7a, 7b) angeordnet sind.

10. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Höhenausrichtung der Schiene (2) unterhalb des Schienenfußes (2b) auf den Boden der Ausnehmung (3) oder auf den Boden (5e) der abdeckenden Lagerschiene (5) Distanzplatten (24) aufsetzbar sind, die bis etwa zu den geneigten Seitenwänden (3b, 5d, 16c, 18c) der Ausnehmung (3) oder der Lagerschienen (5) bzw. Teillagerschienen (16, 18, 25) reichen.

11. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiene (2) innerhalb der Ausnehmung (3) oder innerhalb der Lagerschiene (5) in der Höhe um bis zu 26 mm und nach jeder Seite um bis zu 8 mm verstellbar ist.

12. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente aus drei Teilen (13, 14, 15) bestehen, von denen je eines (13, 14) auf jeder Seite des Schienensteges (2a) die Seitenflächen der Schienen (2) unterhalb des Schienenkopfes (2c) bis oberhalb des Schienenfußes (2b) abdecken und das den Schienenfuß (2b) untergreifende Dämpfungselement (15) bis zur Oberkante des Schienenfußes (2b) reicht.

13. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente (13, 14, 15) einteilig ausgebildet und vor Einsatz der Schiene (2) in die Ausnehmung (3) am Schienenfuß (2b) und zu beiden Seiten

des Schienensteges (2a) vollständig bis zum Schienenkopf (2c) umfassend anlegbar sind.

14. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die entropieelastischen Dämpfungselemente (13, 14, 15) aus einem gegen äußere Einflüsse, wie Temperaturwechselbelastungen, UV-Licht- und Feuchtigkeit, resistenten Polyurethan, Polyamid, ABS, Polymerisat, Silicon oder einem Kunstharz, bestehen.

15. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente (13, 14, 15) als harte Federn ausgebildet sind.

16. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstangen (10, 20), die Teilprofilstangen (11, 22), die Keilplatten (12), die Lagerschienen (5), die Teillagerschienen (16, 18, 25) und die Distanzplatten (24) aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl, hergestellt sind.

17. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannschrauben (6) und die Spannklemmen (7) aus herkömmlichen, auf dem Markt befindlichen Teilen bestehen.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

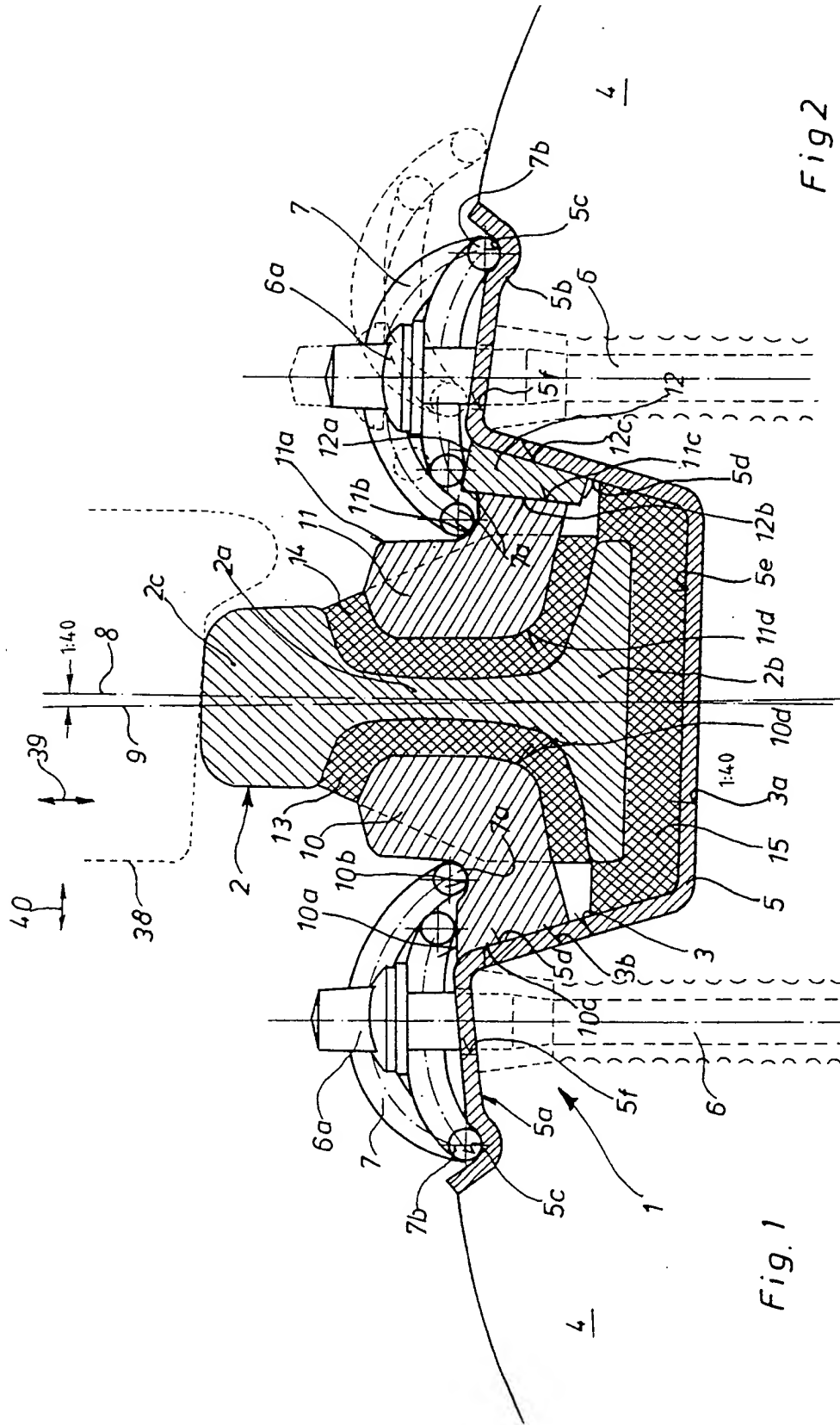
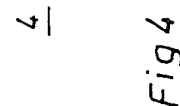
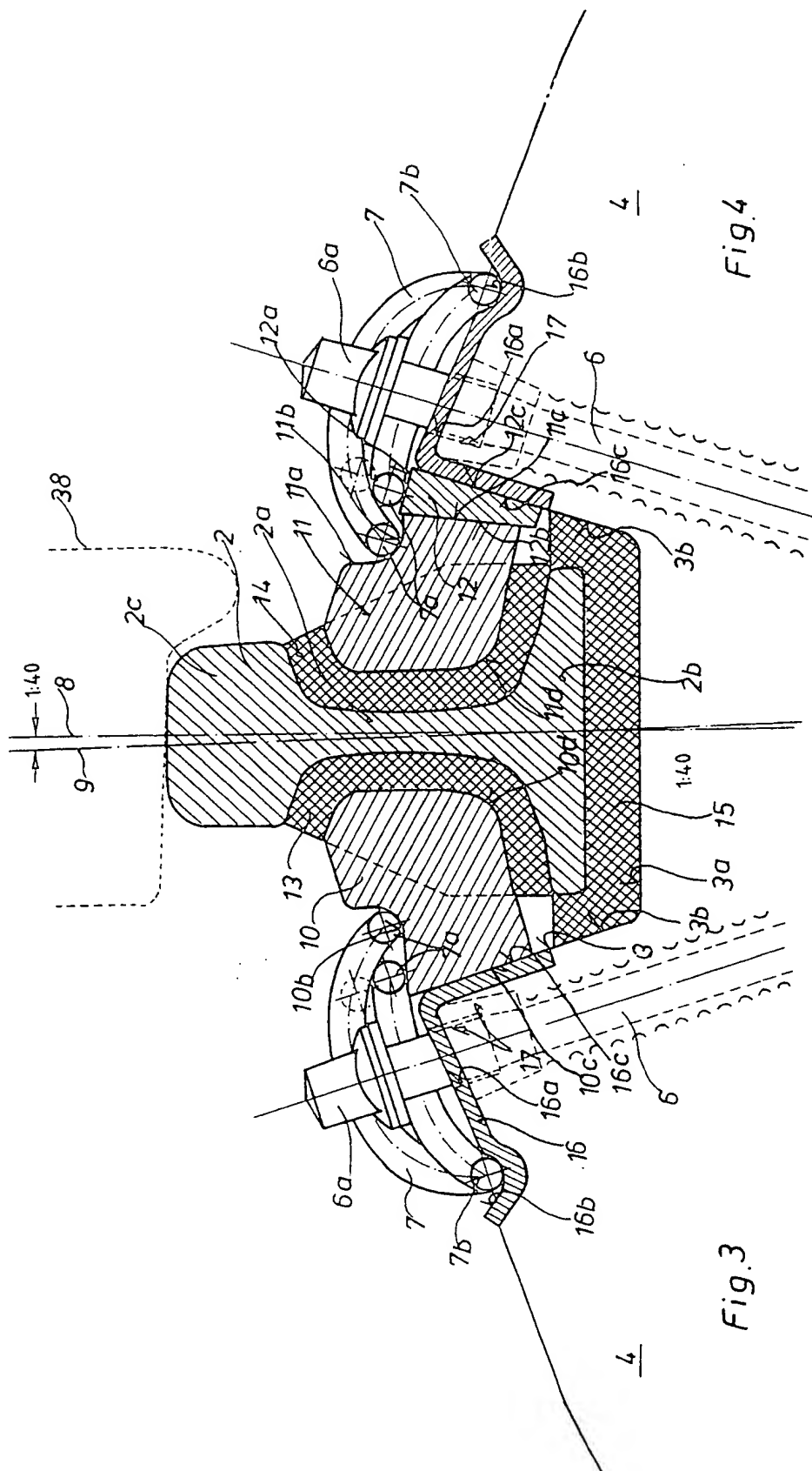


Fig. 2

Fig. 1



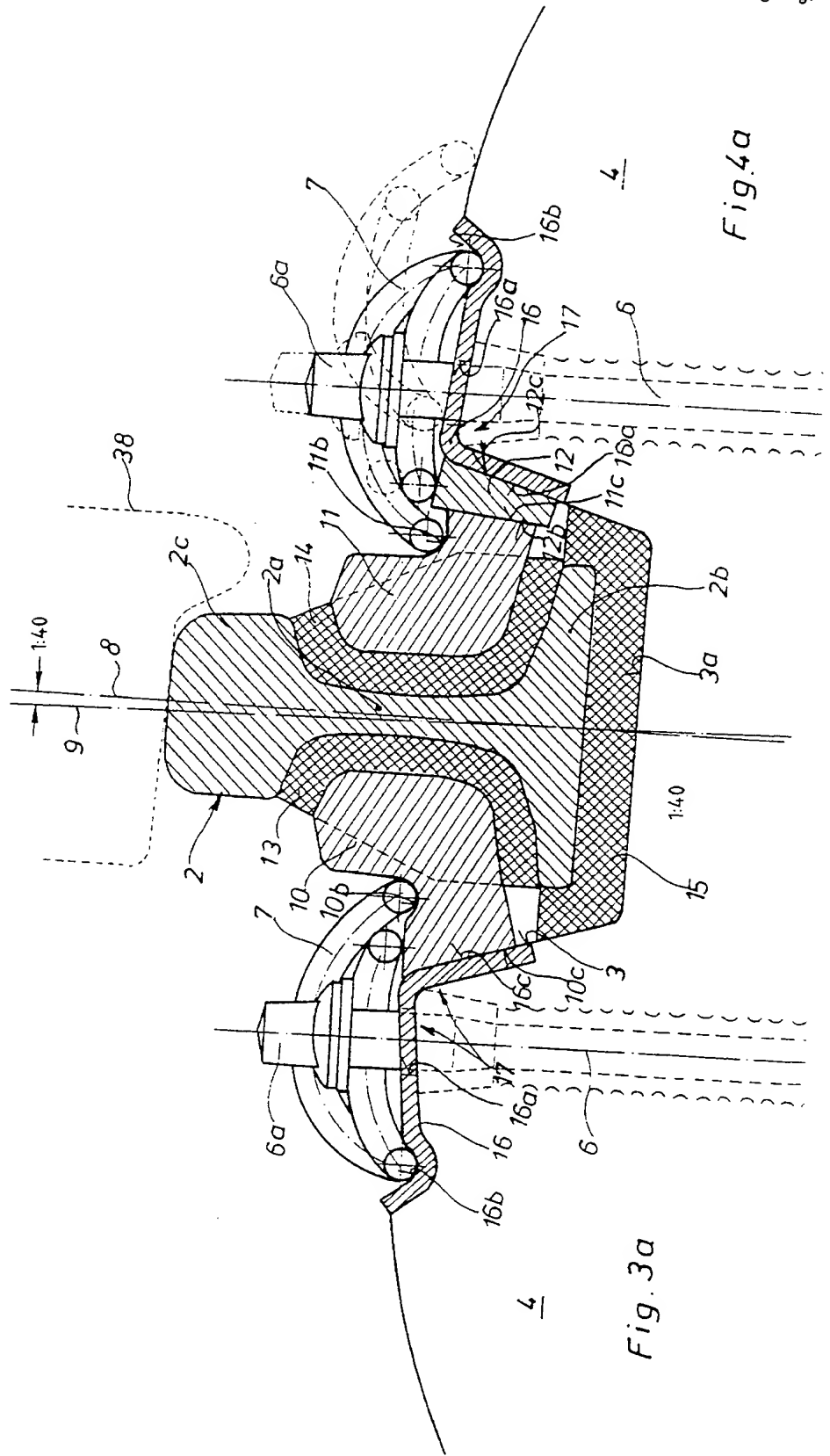


Fig. 3a

Fig. 4a



